

# WHEEL STATE MONITORING DEVICE

Publication number: WO2005088577

Publication date: 2005-09-22

Inventor: KATO MANABU (JP); FUJIOKA EIJI (JP)

Applicant: AISIN SEIKI (JP); KATO MANABU (JP); FUJIOKA EIJI (JP)

Classification:

- international: G08C17/02; B60C23/02; B60C23/04; B60C23/20; G08C17/00; B60C23/00; B60C23/02; (IPC1-7): G08C17/02; B60C23/02; B60C23/04

- European:

Application number: WO2005JP03960 20050308

Priority number(s): JP20040070926 20040312

Also published as:

JP2005258904 (J)

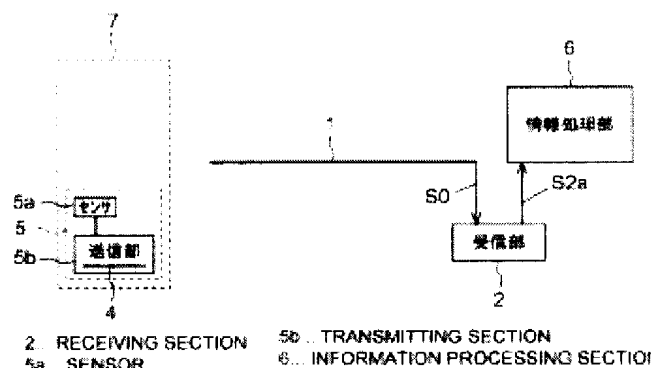
Cited documents:

JP2005047460  
JP2005001498  
JP2002039584  
WO9214620  
JP10309914

Report a data error here

## Abstract of WO2005088577

A wheel state monitoring device having good mountability and capable of satisfactorily transmitting and receiving information about measurements of a wheel without using radio transmission. A device for monitoring the state of a wheel (7) is provided on the wheel (7) side with a measuring section (5) for measuring information about the wheel (7) and with a transmitting section (5b) for radio-transmitting the measured information measured by the measuring section (5), and on the car body side with a receiving section (2) for receiving measured information radio-transmitted from the transmitting section (5b) and with an information processing section (6) for deciding the state of the wheel (7) by using the measured information (S2a) received by the receiving section (2). This device is provided on the wheel (7) side with a transmitting antenna (4) for radio-transmitting the measured information (S0) by polarized waves parallel with the rotary shaft of the wheel (7) and on the car body side with a receiving antenna (1) having sensitivity to radio waves in the form of polarized waves orthogonal to the direction of travel of the vehicle and parallel with the ground.



(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 9 月 22 日 (22.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/088577 A1

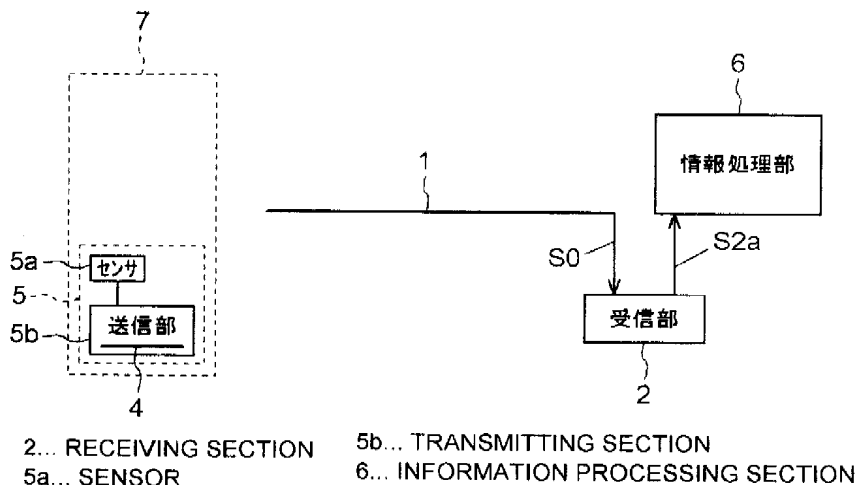
(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G08C 17/02, B60C 23/02, 23/04  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003960  
(22) 国際出願日: 2005 年 3 月 8 日 (08.03.2005)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2004-070926 2004 年 3 月 12 日 (12.03.2004) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン  
精機株式会社 (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA)  
[JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地  
Aichi (JP).

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 学 (KATO,  
Manabu) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁  
目 1 番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 藤岡 英  
二 (FUJIOKA, Eiji) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市  
朝日町二丁目 1 番地 アイシン精機株式会社内 Aichi  
(JP).  
(74) 代理人: 北村 修一郎 (KITAMURA, Shuichiro); 〒  
5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 3 番 18 号 Os-  
aka (JP).  
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

/ 続葉有 /

(54) Title: WHEEL STATE MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称: 車輪の状態監視装置



(57) Abstract: A wheel state monitoring device having good mountability and capable of satisfactorily transmitting and receiving information about measurements of a wheel without using radio transmission. A device for monitoring the state of a wheel (7) is provided on the wheel (7) side with a measuring section (5) for measuring information about the wheel (7) and with a transmitting section (5b) for radio-transmitting the measured information measured by the measuring section (5), and on the car body side with a receiving section (2) for receiving measured information radio-transmitted from the transmitting section (5b) and with an information processing section (6) for deciding the state of the wheel (7) by using the measured information (S2a) received by the receiving section (2). This device is provided on the wheel (7) side with a transmitting antenna (4) for radio-transmitting the measured information (S0) by polarized waves parallel with the rotary shaft of the wheel (7) and on the car body side with a receiving antenna (1) having sensitivity to radio waves in the form of polarized waves orthogonal to the direction of travel of the vehicle and parallel with the ground.

(57) 要約: 搭載性が良く、無線送信を用いて良好に車輪の測定情報を送受信できる車輪の状態監視装置を提供する。車輪 7 の情報を測定する測定部 5 と、測定部 5 で測定した測定情報を無線送信する送信部 5 b とを車輪 7 側に備え、送信部 5 b から無線送

/ 続葉有 /



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

信された測定情報を受信する受信部2と、受信部2で受信した測定情報S2aを用いて車輪7の状態を判断する情報処理部6とを車体側に備えた車輪7の状態監視装置において、車輪7の回転軸に対して平行な偏波で測定情報S0を無線送信する送信アンテナ4を車輪7側に設け、車両の進行方向に直交すると共に地面に平行な偏波の電波に対して感度を有する受信アンテナ1を車体側に備える。

## 明 細 書

### 車輪の状態監視装置

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、車輪の情報を測定する測定部と、前記測定部で測定した測定情報を無線送信する送信部とを前記車輪側に備え、前記送信部から無線送信された測定情報を受信する受信部と、前記受信部で受信した前記測定情報を用いて前記車輪の状態を判断する情報処理部とを車体側に備えた車輪の状態監視装置に関する。

#### 背景技術

- [0002] 例えばタイヤの空気圧のような車体の外部装置の状態を測定して、測定結果を無線送信して車体内部の情報処理装置でその測定結果を用いるようにした装置では、無線送信に微弱電波が用いられる。そのため、受信側では、微弱電波を良好に受信するために高感度なアンテナを設置したり、送信部に近いところに受信アンテナを配置することが必要となる。
- [0003] しかし、高感度なアンテナを得ようとする、アンテナを大きくするなどの必要があるために好ましくない。また、送信部に近いところに設置しようとする、その場所には既に他の装置が存在する場合がある。例えば、タイヤの空気圧モニタでは、タイヤやホイールのある車輪部近傍が好ましいが、その場所にはすでに車輪の制動装置、車輪の回転検知装置などがある。従って、ブレーキシステムや車輪速センサなどのシステムの配置や、サスペンション等の可動部の動作を妨げることなく、このアンテナを好ましい位置に配置することは困難である。
- [0004] このような問題点に対して、特許文献1(特開平10-309914)には、車輪速センサの信号ラインをアンテナとして用いる方法が記載されている。この方法によると、タイヤの近くにアンテナの一端を配置することができ、また、別の新たなアンテナ部品も必要ではないという効果が認められる。

特許文献1:特開平10-309914号公報(段落番号[0003]～[0006]、[0010]、[0011]、[0029])

#### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] 特許文献1に記載の技術では、車輪速センサの信号の周波数と、無線送信の周波数との違いを利用している。車輪速センサの検出信号の周波数は、5k～10kHz程度であり、微弱電波を利用した無線送信の周波数は一例として300M～320MHz程度である。両者の周波数には大きな開きがあるために信号の分離が可能であるというものである。
- [0006] ただし、これらを分離する際には、それぞれローパスフィルタ、ハイパスフィルタなどを通す必要がある。そして、その際に、それぞれのフィルタによって生じる信号の減衰によって所望の信号が取れなくなる場合があるという課題も有する。
- [0007] 本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、搭載性が良く、無線送信を用いて良好に車輪の測定情報を送受信できる車輪の状態監視装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0008] 上記目的を達成するための本発明に係る車輪の状態監視装置の特徴構成は、車輪の回転軸に対して平行な偏波で測定情報を無線送信する送信アンテナを前記車輪側に設け、車両の進行方向に直交すると共に地面に平行な偏波の電波に対して感度を有する受信アンテナを車体側に備えた点にある。
- [0009] この特徴構成によれば、車輪が回転してもその回転には依存せずに、送信アンテナが車輪の回転軸方向に平行な偏波を送信し、同じく車輪の回転軸方向に沿った偏波の電波に対して感度を有する受信アンテナが受信する。車両の進行方向に直交すると共に地面に平行な方向とは、回転軸の方向に略一致するからである。尚、各車輪に対応するそれぞれの受信アンテナは、車両の進行方向を含む地面に直行する面に対して全指向性であるダイポールアンテナを用いて受信する場合と同様に受信できるような設定がなされる。その結果、送信波と受信波の偏波面が一致し、うまく受信感度のピークを用いて良好に無線通信を行うことができる。
- [0010] さらに、車輪の回転軸の近傍に受信アンテナを配置すれば、タイヤやホイールに設置された測定部が回転しても、送信部と受信アンテナとの距離変動が少なくなり、受信強度の変動も抑制できる。

- [0011] ここで、前記車輪の回転を検出する外部機器が出力する検出信号を伝達する信号線を有し、前記受信アンテナを前記信号線に沿って設けると好ましい。
- [0012] この構成によれば、車輪の回転を検出する外部機器の検出信号を伝達する信号線に沿って、その信号線とは別のアンテナ線を設けている。従って、外部機器の検出信号と同じ経路で、無線送信された測定情報を伝達することができる。
- [0013] また、受信アンテナとして多心ケーブルからなる信号線の1本を使用したとしても、外部機器の検出信号とは独立した信号線である。そのため、外部機器の検出信号と、無線送信された測定情報とを分離する必要はない。従って、分離回路による信号の減衰によって、所望の信号が得られなくなるという問題も解決できる。
- [0014] 車輪速センサは、車輪の回転軸の近傍に設けられているので、受信アンテナも回転軸の近傍に誘導される。その結果、タイヤとホイールに設置された測定部が回転しても、送信部と受信アンテナとの距離変動が少なくなり、受信強度の変動も抑制できる。
- [0015] また、前記受信部を前記情報処理部よりも前記車輪に近い位置に配置すると好ましい。
- [0016] このように、受信部と情報処理部とを分離して、受信部を車輪に近い位置に配置すると、無線送信に適した長さの受信アンテナを設置することができる。
- [0017] 通常、車体内部に配置される情報処理部は、車輪からの無線送信とは無関係な距離に配置される。情報処理部と受信部との配置場所を分離すれば、受信部は受信アンテナの長さ等の受信感度を優先して配置できる。情報処理部には大きな設置場所を必要としていても、機能を限定した受信部だけであれば、車輪側に近い位置に設置場所を確保できる。
- [0018] 情報処理部へは、受信処理後の信号を伝達する。受信部での受信処理では、必要に応じて信号の増幅や、周波数変換などの処理を行うことができる。その結果、ノイズ耐性を強くして情報処理部へ伝達でき、受信した測定情報を良好に利用できる。
- [0019] また、前記受信部が、無線送信された前記測定情報を受信すると共に、受信した前記測定情報を、前記外部機器が出力する前記検出信号に重畳すると好適である。
- [0020] このように、測定情報を受信部で受信した後、外部機器が出力する検出信号に足

し合わせると、情報処理部への配線数を減じることができる。また、必要に応じて受信した測定情報を増幅処理したり、適切な周波数に変換するなどしてから、外部機器による検出信号に足し合わせることができる。

- [0021] 従って、外部機器の信号線の一部をアンテナと共用して無線信号を受信する場合に比べて、強い信号強度で外部機器の検出信号に足し合わせることができる。よって、後段の処理部、例えば情報処理部において、信号を分離する場合にも、信号の減衰を抑制できる。
- [0022] また、前記受信部が、無線送信された前記測定情報を受信すると共に、受信した前記測定情報と、前記外部機器が出力する前記検出信号とを合成すると好適である。
- [0023] この構成によれば、測定情報を受信部で受信した後、外部機器が出力する検出信号に合成する。受信した測定情報を復調して、外部機器による検出信号に改めて合成した後に情報処理部へ伝達できる。
- [0024] さらに、例えば情報処理部においては、合成された信号から必要なコードを読み取れば良く、信号レベルでの分離を行う必要がなくなる。すなわち、ローパスフィルタ、ハイパスフィルタなどの回路を経由して信号処理を行う必要がなくなる。その結果、信号の減衰などの問題が起こらず、良好な車輪の状態監視装置が提供できる。
- [0025] また、前記アンテナの全長が、前記電波の波長の $1/4$ の長さであると好適である。あるいは、前記アンテナの全長が、前記電波の波長の $3/8$ 又は $5/8$ の長さであると好適である。
- [0026] 線状のアンテナとして最も代表的なものは、半波長ダイポールアンテナである。しかし、ダイポールアンテナは、給電点を中央部に有するアンテナであるため、やや使いづらい点がある。そこで、半波長( $1/2$ 波長)のさらに $1/2$ の長さのアンテナであるモノポールアンテナを使用する。モノポールアンテナは、非対称のダイポールアンテナとして、即ち中央部の給電点より片方側だけのアンテナとして考えることができるので、計算上の扱いも楽である。また、入力インピーダンスもダイポールアンテナの半分にできる。モノポールアンテナを用いる場合、 $1/4$ 波長に限らず、上述したように $3/8$ 波長又は $5/8$ 波長にすることもできる。共振周波数は、アンテナの入力インピーダンスにも影響されるため、実際には共振時のアンテナ長は、理論上の $1/2$ 波長と少

しずれる。既に述べたように半波長では、インピーダンスが大きいので、インピーダンス整合の取りやすい $3/8$ 波長や $5/8$ 波長のアンテナ長を用いると好適である。

[0027] また、前記受信部が、無線送信された前記測定情報を受信すると共に、受信した前記測定情報の信号の周波数を該周波数よりも低周波数の信号に変調し、前記外部機器が出力する前記検出信号に重畳すると好適である。

[0028] 外部機器の検出信号は、例えば外部機器が回転センサの場合では一般的に5～10kHz程度の周波数である。車輪の測定情報である受信信号は、無線送信のために搬送周波数に基づいて変調されており、その搬送周波数は一例として数百MHz帯である。この受信信号をそのまま、外部機器の検出信号に重畳することも可能である。しかし、受信信号の高い周波数は、受信後には逆に他の車載機器等へのノイズの発生源となる。従って、ある程度周波数を落としてから重畳し、伝達すると、さらに好ましい。

[0029] 上述したように外部機器の検出信号の周波数と、受信信号の搬送周波数とは、周波数帯が大きく異なる。従って、受信信号の周波数を $1/32$ ～ $1/128$ 程度に落としても、外部機器の検出信号の周波数との間に100～1000倍の開きがある。従って、両者を単純に加算することにより重畳しても後に電氣的に信号分離することは困難ではない。

[0030] また、前記受信部が、無線送信された前記測定情報を受信すると共に、受信した前記測定情報の信号の周波数を該周波数よりも低周波数の信号に変調し、前記外部機器が出力する前記検出信号に合成すると好適である。

[0031] 合成した信号は、外部機器による検出信号の周波数に合わせれば良いので、低周波数の信号として伝達できる。例えば、外部機器の検出信号が、所定のパルスにより検出結果を伝達するものであれば、このパルス幅を変更することによって測定情報を合成する。外部機器が、回転センサであるような場合、回転センサの検出信号は、パルスの周期によって回転速度を示すものである。このとき、周期には影響を与えず、パルス幅を変更することにより、このパルス幅の組み合わせで、受信した測定情報を伝達するようにする。搬送周波数によって変調された測定情報を復調し、これをコード化して、このコードをパルス幅に当てはめることにより、合成する。また、パルス幅は



変更せず、別の識別パルスをパルスの周期に合わせて重畳することによって、合成することなど、他の方法を用いることもできる。

[0032] 外部機器の検出信号は、上述したように、5k〜10kHz程度であるので、数百MHz帯の搬送周波数に比べ、非常に低周波数の信号で、測定情報を伝達できる。その結果、他の車載機器へのノイズ源となる可能性も著しく減じることができると共に、伝達する信号自身の耐ノイズ性も向上する。従って、ノイズ対策部品等の使用も減じることができる。また、後に信号の分離や復調などを行う必要がないので、小規模の論理回路や汎用のマイクロコンピュータなどを用いて、2つの情報を取り出すことができる。

[0033] また、前記受信アンテナを、ドライブシャフトに沿って設けると好適である。

[0034] このようにタイヤの回転軸と一致するドライブシャフトに沿ってアンテナを設ければ、車輪に備えられた測定部及び送信アンテナが回転しても、送信アンテナと受信アンテナとの距離変動が少なくなり、受信強度の変動が抑制できる。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0035] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ここでは、車両のタイヤの空気圧を測定して、測定結果を無線送信して、車両内部のマイクロコンピュータや論理回路などの情報処理装置へ伝達する装置を例にして説明する。

[0036] 図1にタイヤを含んだ車輪部7の断面図を示す。タイヤ7aは、ホイール7bに取り付けられ、ドライブシャフト7cを回転軸として回転するように構成されている。車輪部7は、タイヤ7aに空気を注排するバルブ部にかかる圧力によって、タイヤ7aの空気圧を測定する空気圧モニタ5(測定部)を備えている。空気圧モニタ5は、タイヤ7aの回転に伴って、ドライブシャフト7cを回転軸として回転する。

[0037] 図2に示すように、測定部としての空気圧モニタ5は、空気圧センサ5aと、空気圧センサ5aで計測した測定情報を無線送信する送信部5bと、この無線送信のための電波を送信する送信アンテナ4とを備えている。

[0038] 尚、空気圧モニタ5は、空気圧センサ5a以外に温度センサ(不図示)を有し、タイヤ7aの空気温度を測定情報として送信してもよい。温度情報を用いることにより、温度異常判断や、熱膨張を考慮した判断が可能となる。また、空気圧モニタ5は、加速度

センサ(不図示)を有して、加速度センサの出力に応じて、空気圧モニタ5からの送信タイミングを決めてもよい。さらに空気圧モニタ5がバッテリー駆動されている場合には、そのバッテリー電圧をモニターし、バッテリー電圧に応じた情報を送信してもよい。

- [0039] 本例では、微弱電波局として扱えると共に、キーレスエントリーなどの他の車載システムと重ならないキャリア周波数(搬送周波数)約300MHzの電波をキャリア(搬送波)として無線送受信を行う。他の車載システムとは重ならず、近い周波数帯の電波を用いると、一部の回路定数の変更のみで、受信部2内のミキサー回路(キャリア周波数の変換回路)などの回路部品を共通化できるので、安価に本装置を構築できる。
- [0040] タイヤ7a内の送信アンテナ4によって送信された電波は、受信アンテナ1で受信される。受信アンテナ1で受信された信号S0は、受信部2で信号処理されて、タイヤ空気圧情報S2aとして、例えばプリント基板上の配線など有線の伝達手段を用いて情報処理部6へ伝達される。情報処理部6では、タイヤ7aの空気圧異常の警報を出したり、その他のセンサやアクチュエータ、スイッチ等から伝達される情報と合わせて、車両の制御を行う。
- [0041] 受信アンテナ1は、タイヤ7aの回転軸方向に一致する偏波の電波に対して感度を有するようにして設置する。すなわち、車両の進行方向に対してほぼ直交して、地面にほぼ平行な偏波の電波に対して感度を有するように設置する。このとき、例えば、タイヤ7aの回転軸と一致するドライブシャフト7cに沿って設ければ、タイヤ7aとホイール7bに設置された空気圧モニタ5及び送信アンテナ4が回転しても、送信アンテナ4と受信アンテナ1との距離変動が少なくなり、受信強度の変動も抑制できる。また、受信アンテナ1の長さは、送信電波の波長の1/4以上にする。
- [0042] 本例では、約300MHzの周波数の電波を用いているので、  
波長 $\lambda$  [m] = 光速[m/s] ÷ 周波数[Hz] より、  
波長 $\lambda$  [m] =  $3 \times 10^8$  [m/s] ÷  $300 \times 10^6$  [Hz] となり、  
波長 $\lambda$  [m] = 1 [m] である。従って、この1/4である25cm程度以上の長さを有するモノポールアンテナを形成するようにする。もちろん、設置場所によっては、3/8波長や5/8波長のモノポールアンテナを形成するように構成しても良い。

- [0043] 送信アンテナ4は、送信部5bが送信する電波の偏波が、タイヤ7aの回転軸にほぼ平行になるようにタイヤ7a内に設置される。すなわち、送信アンテナ4は、車両の進行方向に対してほぼ直交して、地面にほぼ平行な偏波を持つ電波を送信する。タイヤ7a内に設置されるので、小型のアンテナであるループアンテナや、ヘリカルアンテナ等で形成するとよい。
- [0044] このように、受信アンテナ1と送信アンテナ4とが共に、車両の進行方向に対してほぼ直交して、地面にほぼ平行な偏波を持つ電波に対応して設けられるので、送受信を良好に行うことができる。従って、空気圧モニタ5で得た測定情報を受信部2を介して良好に情報処理部6へ伝達できる。
- [0045] なお、車両の進行方向に対してほぼ直交した偏波並びにアンテナの配置とは、進行方向に直交する方向に対して成す角度が45度以内であることをいう。また、タイヤ7aの回転軸に対して平行した偏波並びにアンテナの配置とは、タイヤ7aの回転軸に対して成す角度が45度以内であることをいう。地面に対して平行した偏波並びにアンテナの配置に関しても、平らな地面に対して成す角度が45度以内であることをいう。
- [0046] このように構成することによって、搭載性が良く、無線送信を用いて良好に車輪の測定情報を送受信できる車輪の状態監視装置が実現できる。
- [0047] [第二の実施の形態]
- 次に第二の実施の形態について説明する。車輪部7は、空気圧モニタ5以外にも、車輪の状態を計測する外部機器を備えていることが多い。例えば、図1に示すように、タイヤ7aの回転軸に一致するドライブシャフト7cの近くに、車輪部7の回転速度、回転方向などの回転状態を検出する回転センサ8を備えている。
- [0048] 外部機器の一例である回転センサ8の測定情報(検出信号)は、例えば図3に示すように、有線の信号配線10sを通して、情報処理部6へ伝達される。回転センサ8自体は、固定され、タイヤ7aやホイール7bと共に回転しない。従って、有線配線であっても、配線経路として、回転軸に一致するドライブシャフト7cに沿って設けることができる。ここでは、有線配線は、電源配線10v、グランド配線10gを含めて3本で構成する例を示している。この信号配線は、例えば3心の多心ケーブルを用いてもよい。

[0049] ここで、回転センサ8による測定情報(検出信号)を伝達する有線の配線10v、10s、10gとは独立した配線10aを、空気圧モニタ5による測定情報を受信するアンテナ1として設ける。そして、アンテナ1としての配線10aを、回転センサ8の配線と共に、車輪部7の回転軸に一致するドライブシャフト7cに沿って、ドライブシャフト7c近傍の車輪部7中にある回転センサ8近くまで配する。従って、空気圧モニタ5内の送信部3の近くまでアンテナ1が配線されることとなる。また、ドライブシャフト7cに沿うことで、偏波の方向を合わせて送信信号を受信できるので、良好に空気圧モニタ5の測定情報を受信できる。

[0050] アンテナ1は、回転センサ8の有線の配線10v、10s、10gとは独立した配線10aであればよく、図3に示すように多心ケーブル10の一部を用いてもよい。例えば、回転センサ8の測定情報を3心ケーブルを用いて伝達している場合には、4心の多心ケーブル10を用いて、その内の1本である配線10aを回転センサ8には接続せずにアンテナ1として使用する。

もちろん、多心ケーブル10を3心のケーブルとして、別の配線をアンテナ1として沿わせても良いし、4本全てを独立の配線で構成しても良い。

[0051] このように回転センサ8などの外部機器の信号配線とは独立した配線を用いて、空気圧モニタ5からの無線信号を受信し、それぞれを情報処理部6へ伝達するので、情報処理部6において、回転センサ8の低周波の信号と高周波の無線信号とを電氣的に分離する必要はない。従って、この信号の分離のためにローパスフィルタやハイパスフィルタを経由することもない。よって、これらのフィルタ回路を経由することによる信号の減衰が起こらない。その結果、回転センサ8や空気圧モニタ5の測定情報を良好に情報処理部6へ伝達できる。

[0052] [第三の実施の形態]

次に第三の実施の形態を図4に基づいて説明する。第三の実施の形態では、独立して設けたアンテナ1としての配線10aの途中に受信部2を設ける。すなわち、配線10aを2つに分割し、車輪部7に近い側はアンテナ1として使用する。そして、受信部2を介して、情報処理部6へ信号を伝達する側は有線の信号配線として使用する。

[0053] このように構成すると、アンテナ1で受信した無線信号のS/N比が劣化する前に、

受信部2で無線信号の受信、復調、増幅などの信号処理を行うことができる。できるだけ小さな規模で、配線10aの途中に受信部2を設けるような場合は、受信信号処理回路としてのミキサー回路(キャリア周波数の変換回路)のみで構成しても良い。

- [0054] そして、これらの信号処理後に情報処理部6への配線を行う。従って、受信した無線信号の耐ノイズ性を高めることができ、空気圧モニタ5で計測された測定情報を情報処理部6へ確実に伝達することができる。また、受信部2の配置場所によって、送信電波の波長に適合した長さのアンテナ1となるように、配線10aを調整できるので、受信感度も向上できる。
- [0055] また、下記のように構成しても良い。受信部2を、図4の点線部2Aのように構成する。そして点線部2Aを例えばプリント基板や端子板などで構成する。回転センサ8の有線の信号は、プリント基板などで構成された受信部2としての点線部2A(以下、受信部2Aと称する)を介して情報処理部6へ配線する。
- [0056] 例えば、図3に示したケーブルと同様の配線10v、10s、10g、10aからなる4心ケーブル10のようなケーブルを用いて、図4の車輪部7から受信部2Aまでを配線する。受信部2Aを構成するプリント基板や端子板上で、回転センサ8の信号はそのまま通過させる。もちろん、必要に応じてノイズフィルタ等を挿入してもよい。
- [0057] 受信部2Aを構成するプリント基板上などに設けた受信回路(図4の受信部2に相当)で信号処理を行った後の空気圧モニタ5の測定情報と、通過させた回転センサ8の有線の信号(検出信号)とを同様に配線20v、20s、20g、20aからなる4心ケーブル20を用いて情報処理部6へ配線する。このようにすれば、同一材料のケーブル10とケーブル20とを用いて、受信部2Aを経由させることが可能である。調達性、在庫管理の容易性が向上するので、本発明に係る状態監視装置をより安価に構成することができる。

[0058] [第三の実施の形態の変形例1]

さらに、図5、図6に示すように構成することもできる。受信部2において、単に空気圧モニタ5の測定情報を受信するだけでなく、回転センサ8の測定情報(検出信号)と合わせて、新たに信号を生成して、情報処理部6へ伝達しても良い。2つの測定情報を合わせることで、受信部2から情報処理部6への配線数を減じることが可能となる。

- [0059] 図5、図6は、変調された空気圧モニタ5の測定情報である受信信号S1aを、受信部2において回転センサ8の測定情報信号S8(検出信号)に重畳して、重畳波形S2bを生成してから、情報処理部6へ伝達する例である。受信回路2aで信号S0を増幅することができるので、直接、回転センサ8の測定情報信号S8の配線をアンテナとして使用する場合に比べて、信号強度を強くしてから受信信号S1aを重畳できる。
- [0060] このとき、受信信号S1aを、外部機器である回転センサ8の測定情報信号S8(検出信号)よりも高周波であって、空気圧モニタ5の測定情報を送信する電波の周波数よりも低周波である周波数に変換した後の信号として、回転センサ8の測定情報信号S8に重畳すると良い。そうすると、他の車載機器へのノイズを減らすと共に、情報処理部6での信号処理を容易にできる。詳細は以下に説明する。
- [0061] 回転センサ8の測定情報信号S8(検出信号)は、一例として5k〜10kHz程度の周波数である。空気圧モニタ5の測定情報である受信信号S0は、無線送信のために変調されており、その周波数は一例として300MHz程度である。この受信信号S0をそのまま、回転センサ8の測定情報信号S8に重畳することも可能である。しかし、無線信号であった受信信号S0の高い周波数は、受信後には逆に他の車載機器等へのノイズの発生源となる。従って、ある程度周波数を落としてから情報処理部6へ伝達すると、さらに好ましい。
- [0062] 例えば、受信信号S1aを、受信部2内のミキサー回路などで1/32程度まで周波数を落としても約10MHzを有する。この場合でも、回転センサ8の測定情報信号S8と受信信号S0との間には約1000倍の開きがあるので、両者を単純に加算しても情報処理部6での電氣的な信号分離は困難ではない。
- [0063] また、受信回路2aで受信後の信号S0を増幅することができるので、十分に信号強度を強くした受信信号S1aを回転センサ8の測定情報信号S8(検出信号)に重畳することができる。その結果、情報処理部6で信号を分離する際の、信号の減衰による影響を少なくできる。
- [0064] [第三の実施の形態の変形例2]
- また、図7、図8に示すように受信部2において、送信部5bで変調された空気圧モニタ5の測定情報を復調し、復調後の測定情報を回転センサ8の測定情報信号S8(

検出信号)に合成して、合成波形S2bを生成してから、情報処理部6へ伝達しても良い。詳細は以下に説明する。

[0065] まず、受信回路2aにおいて、空気圧モニタ5の測定情報を受信、増幅すると共に、復調を行う。そして、復調された空気圧モニタ5の測定情報S1bを信号処理回路2bで回転センサ8の測定情報信号S8(検出信号)に合成する。図8の例では、パルス周期によって車輪の回転速度を表す回転センサ8の測定情報信号S8(検出信号)のパルスをキャリアとして、そのキャリアに復調された空気圧モニタ5の測定情報S1bを合成する例を示している。

[0066] 合成の方法は、例えば、図8に示すように、復調された空気圧モニタ5の測定情報S1bのコード1、0に合わせて、回転センサ8の測定情報信号S8(検出信号)のパルスのパルス幅を変更する方法である。すなわち、パルスの周期で回転センサ8が計測した車輪の回転速度を表し、パルスの幅の組み合わせで空気圧モニタ5が計測した空気圧情報を表すようにしている。

[0067] 本例では、単に1、0の2種類のコードのみで例示したが、スタートビット、ストップビットなどを別のパルス幅で示すなど、3種類以上のパルス幅を有していてもよい。

また、信号の合成の方法はパルス幅の変更に限るものではなく、パルス幅以外のパルス形状を変更する方法であってもよい。例えば、パルスの振幅を変えて1、0のコードを示したり、別の識別パルスを重畳して、1、0のコードを示してもよい。

[0068] このように構成することで、情報処理部6へ伝達する信号全体を低周波とすることができる。回転センサ8の測定情報信号S8は、5k〜10kHz程度であるので、空気圧モニタ5の信号も含めて低周波化した信号で、情報処理部6へ測定情報を伝達できる。

[0069] その結果、他の車載機器へのノイズ源となる可能性も著しく減じることができると共に、伝達信号自身の耐ノイズ性も向上する。ノイズ対策部品等の使用も減じることができる。また、情報処理部6では、信号の分離や復調などを行わずに済むので、小さい回路規模の論理回路や高性能ではないマイクロコンピュータなども利用可能となる。また、情報処理部6での処理工程が減るので、測定情報の利用も、迅速且つ円滑にできる。

[0070] なお、図5、図7に示したように、信号配線をそれぞれ、3心、4心のケーブル10、ケ

ープル20を用いて構成しても良い。

- [0071] 以上説明したように構成することによって、搭載性が良く、無線送信を用いて良好に車輪の測定情報を送受信できる車輪の状態監視装置が提供できる。

#### 産業上の利用可能性

- [0072] 本発明は、車両において、有線で伝達することが困難な部位の測定情報を無線を用いて伝達する状態監視装置に利用することができる。具体的には、車輪のタイヤ内部の空気圧や空気温度等を測定し、これを無線で車体側に伝達して車輪の状態を監視する車輪の状態監視装置に利用することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0073] [図1]車輪部の構成を示す断面図  
[図2]本発明に係る車輪の状態監視装置の一例を示すブロック図  
[図3]本発明に係る車輪の状態監視装置の一例を示すブロック図  
[図4]本発明に係る車輪の状態監視装置の一例を示すブロック図  
[図5]本発明に係る車輪の状態監視装置の一例を示すブロック図  
[図6]図5のブロック構成における信号処理例を示す波形図  
[図7]本発明に係る車輪の状態監視装置の一例を示すブロック図  
[図8]図7のブロック構成における信号処理例を示す波形図

#### 符号の説明

- [0074] 1 受信アンテナ  
2 受信部  
4 送信アンテナ  
5 空気圧モニタ  
5a 空気圧センサ  
5b 送信部  
6 情報処理部  
7 車輪部  
S0 無線送受信される測定情報  
S2a 受信部で受信した測定情報

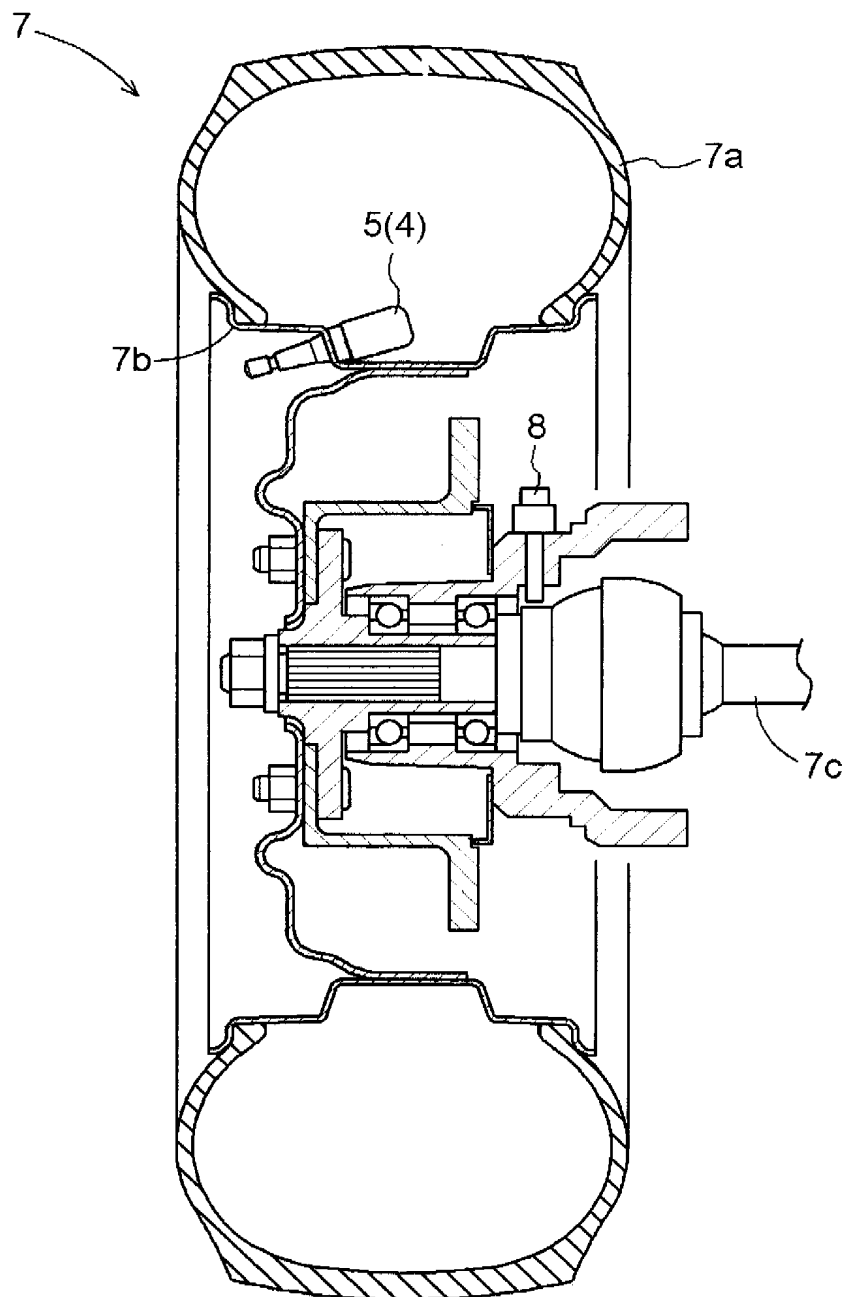


## 請求の範囲

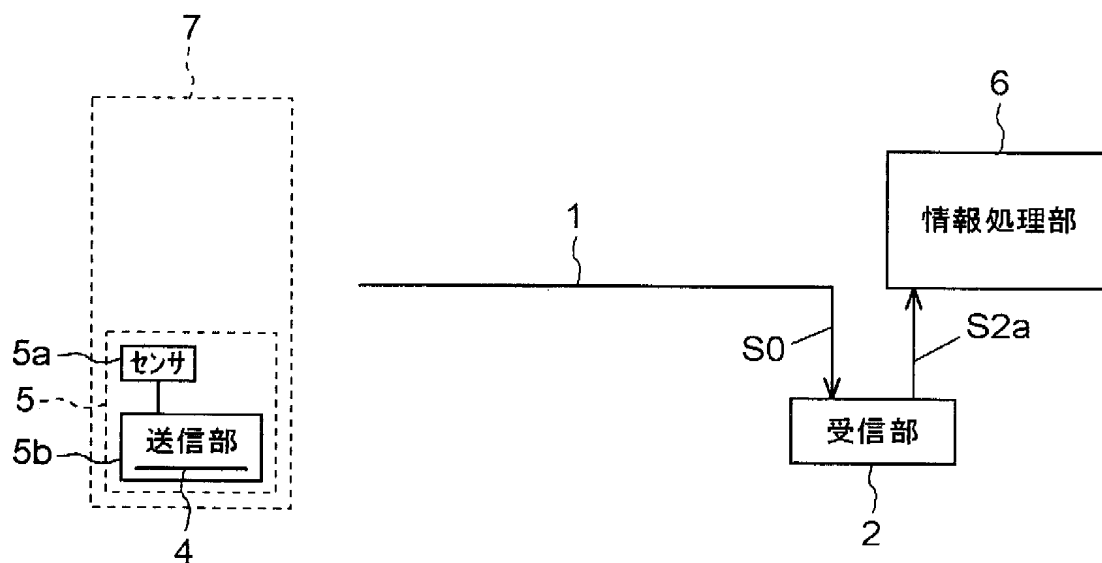
- [1] 車輪の情報を測定する測定部と、前記測定部で測定した測定情報を無線送信する送信部とを前記車輪側に備え、  
前記送信部から無線送信された測定情報を受信する受信部と、前記受信部で受信した前記測定情報を用いて前記車輪の状態を判断する情報処理部とを車体側に備えた車輪の状態監視装置において、  
前記車輪の回転軸に対して平行な偏波で前記測定情報を無線送信する送信アンテナを前記車輪側に設け、  
前記車両の進行方向に直交すると共に地面に平行な偏波の電波に対して感度を有する受信アンテナを車体側に備えた車輪の状態監視装置。
- [2] 前記車輪の回転を検出する外部機器が出力する検出信号を伝達する信号線を有し、前記受信アンテナを前記信号線に沿って設けた請求項1に記載の車輪の状態監視装置。
- [3] 前記受信部を前記情報処理部よりも前記車輪に近い位置に配置した請求項1に記載の車輪の状態監視装置。
- [4] 前記受信部が、無線送信された前記測定情報を受信すると共に、受信した前記測定情報を、前記外部機器が出力する前記検出信号に重畳する請求項2又は3に記載の車輪の状態監視装置。
- [5] 前記受信部が、無線送信された前記測定情報を受信すると共に、受信した前記測定情報と、前記外部機器が出力する前記検出信号とを合成する請求項2又は3に記載の車輪の状態監視装置。
- [6] 前記アンテナの全長は、前記電波の波長の $1/4$ の長さである請求項2に記載の車輪の状態監視装置。
- [7] 前記アンテナの全長は、前記電波の波長の $3/8$ 又は $5/8$ の長さである請求項2に記載の車輪の状態監視装置。
- [8] 前記受信部は、無線送信された前記測定情報を受信すると共に、受信した前記測定情報の信号の周波数を該周波数よりも低周波数の信号に変調し、前記外部機器が出力する前記検出信号に重畳する請求項4に記載の車輪の状態監視装置。

- [9] 前記受信部は、無線送信された前記測定情報を受信すると共に、受信した前記測定情報の信号の周波数を該周波数よりも低周波数の信号に変調し、前記外部機器が出力する前記検出信号に合成する請求項5に記載の状態監視装置。
- [10] 前記受信アンテナを、ドライブシャフトに沿って設ける請求項1又は2に記載の車輪の状態監視装置。

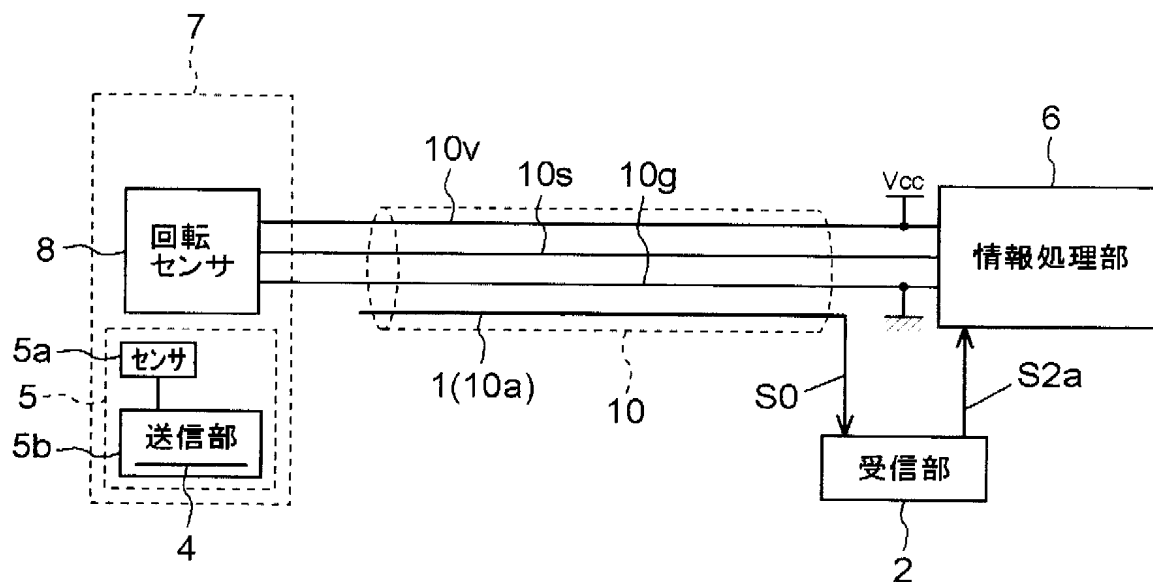
[図1]



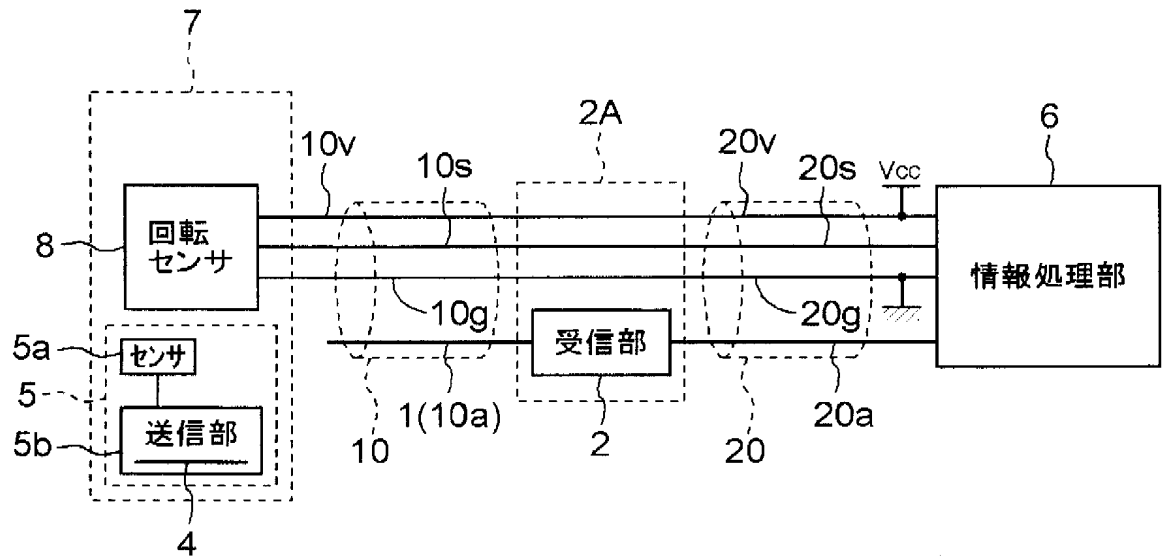
[図2]



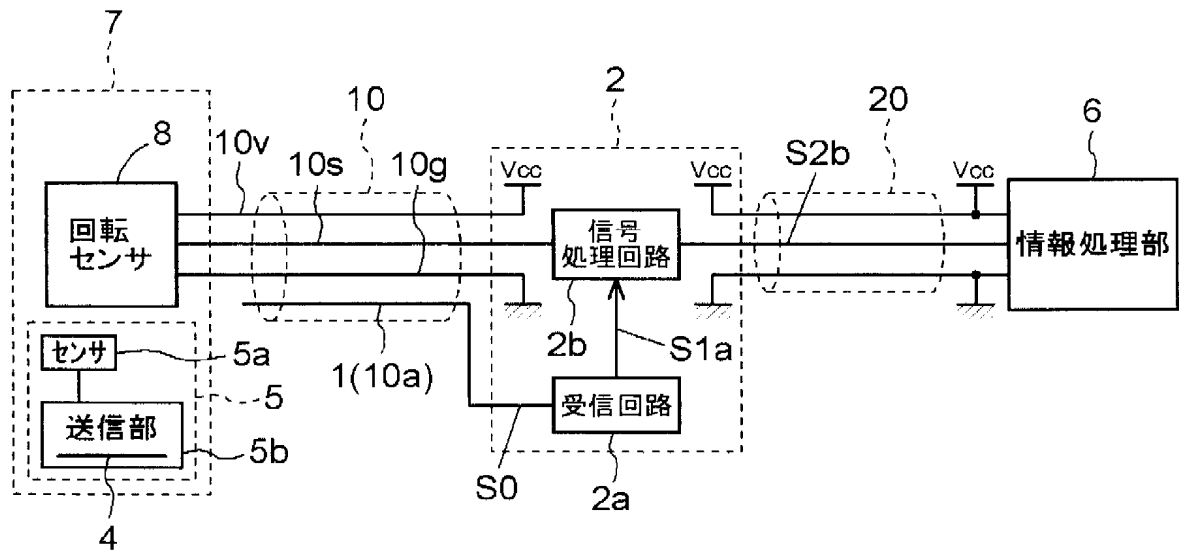
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

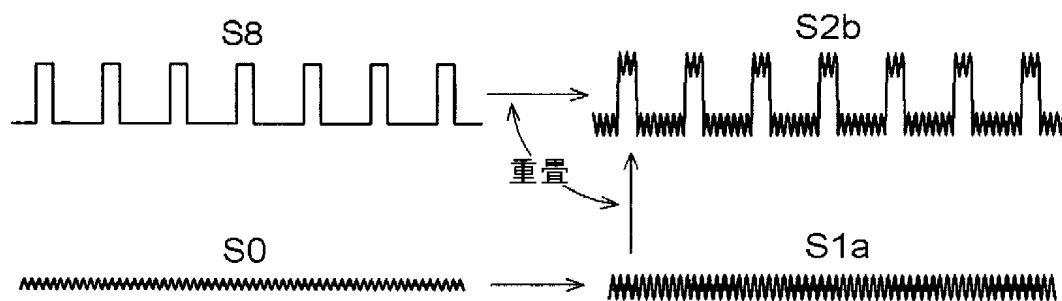


Figure 1 is a block diagram of a system 7. The system 7 includes a sensor unit 4, a rotation sensor 8, a signal processing circuit 2, and an information processing unit 6. The sensor unit 4 includes a sensor 5a and a transmitter 5b. The transmitter 5b is connected to the rotation sensor 8. The rotation sensor 8 outputs signals 10v, 10s, and 10g. These signals are received by the signal processing circuit 2, which also receives a signal S0 from the sensor unit 4. The signal processing circuit 2 outputs signals S1b and S2b to the information processing unit 6. The signal processing circuit 2 is also connected to a power supply Vcc and ground.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003960

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G08C17/02, B60C23/02, 23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G08C17/02, B60C23/02, 23/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X P, A	JP 2005-047460 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 24 February, 2005 (24.02.05), Par. No. [0031]; all drawings (Family: none)	1, 3, 6, 7, 10 2, 4, 5, 8, 9
P, A	JP 2005-001498 A (Pacific Industrial Co., Ltd.), 06 January, 2005 (06.01.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2002-039854 A (Bridgestone Corp.), 06 February, 2002 (06.02.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 June, 2005 (07.06.05)

Date of mailing of the international search report

21 June, 2005 (21.06.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003960

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 1992/014620 A2 (TTC TRUCK TECH CORP.), 03 September, 1992 (03.09.92), Full text; all drawings & US 5231872 A	1-10
A	JP 10-309914 A (Toyota Motor Corp.), 24 November, 1998 (24.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	4, 5, 8, 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003960

Although it is not clear whether "said antenna" mentioned in Claims 6, 7 means a "transmitting antenna" or a "receiving antenna," search is performed as it is recognized from the description given in the paragraphs [0041], [0042] in the specification that "said antenna" means a "receiving antenna."

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G08C17/02, B60C23/02, 23/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G08C17/02, B60C23/02, 23/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X P, A	JP 2005-047460 A (アイシン精機株式会社) 2005.02.24, 段落0031, 全図 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 7, 10 2, 4, 5, 8, 9
P, A	JP 2005-001498 A (太平洋工業株式会社) 2005.01.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2002-039854 A (株式会社ブリヂストン) 2002.02.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.06.2005

国際調査報告の発送日

21.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

榮永 雅夫

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2 F

3307

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 1992/014620 A2 (TTC TRUCK TECH CORP.) 1992.09.03, 全文, 全図 & US 5231872 A	1-10
A	JP 10-309914 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.11.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4, 5, 8, 9

請求の範囲6, 7に記載された「前記アンテナ」は、「送信アンテナ」を意味するのか「受信アンテナ」を意味するのかが明確でないが、明細書の段落[0041], [0042]の記載から、「前記アンテナ」は「受信アンテナ」を意味するものと認定して、調査を行っている。